

# KREMANIN OLGUNLAŐTIRILMASI

## I. BİYOKİMYASAL OLGUNLAŞMA

Kremanın biyokimyasal ve fiziksel olgunlaşmasını içeren bu işlem yayıklama için kremanın hazırlanmasıdır.

Olgunlaşmanın temel amacı; **ekşi krema elde etmek ve yağın kristalizasyonunu** sağlamaktır.

Kremanın olgunlaşması tereyağının bazı özelliklerini etkilemektedir.

- Biyokimyasal olgunlaşma ile tereyağının tat-aroma oluşumu ve asitlik içeriği artar.
- Tereyağının konsistensi (kıvamı), sıklığı ve sürülebilme yeteneğini artırır.
- Tereyağının üretim sırasında su içeriğinin düzenlenmesini (tereyağında bağlı su herhangi bir mekanik etki ile uzaklaştırılmaz) sağlar.
- Üretim sırasında yayıkaltı ile yağ kaybını azaltır.

Kremanın olgunlaşması işlemi, krema olgunlaştırıcı olarak tanımlanan kremanın depolanması, yağ kristalizasyonu ve biyokimyasal olgunlaşması için kullanılan karıştırıcı, çift cidarlı ve bazıları sıcaklık kontrollü paslanmaz çelik tanklarda gerçekleştirilir.

Kremanın olgunlaşması iki aşamadan oluşur.

- Biyokimyasal olgunlaşma
- Fiziksel olgunlaşma

## Biyokimyasal olgunlaşma

Biyokimyasal olgunlaşma, kültürlenmiş (ekşi) krema tereyağlarının üretiminde uygulanan bir işlemdir. Biyokimyasal olgunlaşmada temel amaç, aroma bileşenleri (temel olarak diasetil ve aseton, 2-3 butandiol gibi) ve laktik asit oluşumunu sağlamaktır.

- Aroma bileşenlerinin oluşumu tereyağının tat-aromasını yani lezzetini etkiler.
- Laktik asit oluşumu hem lezzeti etkilerken hem de bakteriyolojik açıdan koruma sağlar. Bu nedenle kremaya ısı işleminin ardından starter kültür ilavesi yapılmaktadır.

Biyokimyasal olgunlaşma yayıklamanın gerçekleşebilmesi için zorunlu bir aşama değildir. Çünkü tatlı ve ekşi kremaların pH değerleri dikkate alındığında krema her asitlikte yayıklanabilir. Ancak kremanın asitlik düzeyi elde edilecek **tereyağının dayanımı** üzerine etkilidir.

- Hem standard hem hafif kültürlenmiş kültürlenmiş kremaların pH değeri; **4.5- 5.6** arasında değişmektedir.
- Tatlı kremanın ise pH değeri **6.0'nın üzerindedir.**

Kremanın asitlik düzeyi, diğer bir deyişle olgunlaşma asitliğinin dayanım üzerine etkisi iki açıdan önemlidir.

1. Mikrobiyolojik açıdan
2. Kimyasal açıdan

- Mikrobiyolojik açıdan: Kültürlenmiş kremalarda olgunlaşma sonu asitlik düzeyine bağlı olarak laktik asit ve laktat tuzu miktarı fazladır.

Ortam asitliğinin yüksek olması kontamine olan bakterilerin gelişmesini engelleyerek mikrobiyolojik açıdan koruma sağlar.

Ayrıca, laktik asit bakterileri tarafından üretilen antibiyotik, bakteriyosin gibi antimikrobiyal bileşenler de bakteriler üzerine etkilidir. Ancak asidik ortamda gelişebilen maya ve küflere karşı etkili değildir.

Kimyasal açıdan: Kültürlenmiş kremalardan üretilen tereyağların asitlik düzeyine bağlı olarak oksidatif stabilitesi tatlı krema tereyağlarına göre daha düşüktür. Oksidatif stabilitede etkili bakır, süt veya kremada serum fazında proteinlere bağlı olarak bulunur. Asitliğin artmasına paralel serum fazındaki bakır yağ globül membranına taşınmaktadır. Membran proteinlerince absorbe edilen bakır yağ ile ilişkili hale gelerek katalitik etkisi sonucu oksidasyona neden olmaktadır. Bunun sonucunda tat-aroma bozuklukları oluşmaktadır. Ayrıca, yüksek asitlikte lesitin hidrolizasyonu sonucu oluşan trimetilamin “balıgımsı tat” bozukluğuna neden olmaktadır.

## a. Kremaya Kültür İlavesi

Kremaya kültür ilavesi olgunlaşmada kullanılan geleneksel ve yaygın bir yöntemdir.

- Asit retici olarak *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*;
- aroma üretici olarak *Leuconostoc mesentroides* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diaceylactis* içeren

mezofilik karışık starter kültürü kullanılır.

Kültür kombinasyonunda yer alan asit ve aroma üreticilerin birbirine oranı oldukça önemlidir.

Asit ve aroma üretici suşların eşit oranda olması tercih edilmektedir.



*Leuconostoc mesentroides* subsp. *cremoris*' in *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis*' e göre daha fazla olması önerilmektedir.

Bunun sebeplerinden

1.*Leu. cremoris*' in, *Lac. diacetylactis*' e göre daha iyi aroma sağlamasıdır.

2.*diacetylactis* türleri tarafından fazla oranda asetaldehit oluşumu “yoğurt benzeri” tadın oluşumuna neden olabilmektedir, buna karşın *cremoris* türleri asetaldehit birikimini azaltarak bu tat bozukluğunu elemine etmektedir.

Söz konusu bakterileri içeren bulk starter kültürü %3-6 oranında kremaya ilave edilir.

Kremaya ilave edilecek starter kültür miktarı;

- kremanın yağ oranı,
- inkübasyon sıcaklığı
- süresine bağlı olarak değişmektedir.

Kremanın yağ oranı arttıkça süt yağsız kuru madde oranı azalacağından kullanılacak kültür miktarı azalmaktadır.

İnkübasyon sıcaklığı 18-22°C' yi takiben 14-16°C' ye soğutularak tamamlanır.

İnkübasyon süresi kiş methodunda (8-19-16 °C) 16-20 saat, yaz methodunda (19-16-8 °C) 12-16 saat arasındadır.

## **b. Biyokimyasal olgunlaşmada NIZO yöntemi**

- Standart kültürlenmiş ekşi krema tereyağlarının oksidatif stabilitesinin tatlı krema tereyağlarına göre düşük olması raf ömrünü sınırlamakta ve tereyağında bazı tat aroma kusurlarına neden olabilmektedir.
- Ayrıca tereyağı granüllerinin yıkanması aşamasında olgunlaşma aşamasında üretilen aroma bileşenlerinin belirli oranda ortamdaki uzaklaşması da, ekşi krema tereyağlarında aroma eksiliğine neden olabilmekte veya kültür ilavesi ile beklenen sonuca ulaşamamaktadır.
- İlaveten ekşi kremanın yayıklanması sırasında elde edilen yayıkaltının da raf ömrü tatlı krema yayıkaltına göre azalmakta, işlenebilirliği zor olmakta ve pastörize edilememektedir.

Laktik asit ve temel olarak diasetil miktarı yüksek aroma maddeleri içeren ekşi krema tereyağları daha fazla tercih edilmektedir.

Bu nedenlerden dolayı, **tatlı krema yayıklandıktan sonra tereyağı granüllerine starter ve aroma konsantratu ilavesi ve sonrasında malakse edilmesi şeklinde alternatif olgunlaşma yöntemi** ile tereyağı üretimi geliştirmiştir.

Böylece asitlik düzeyi nispeten daha yüksek dolayısıyla oksidatif stabilitesi üstün ve tat-aroması yeterli tereyağı üretimini olanaklı kılmıştır. Söz konusu bu metot **NIZO yöntemi** olarak bilinmektedir.

Pratikte bir diğer yöntem ise, değişik oranlarda tatlı ve ekşi kremaların karıştırılarak tereyağı üretimi gerçekleştirilmektedir. Karışım kremanın pH'sının 5.0- 5.2 olması elde edilecek tereyağının kalitesi ve aroma açısından önerilmektedir.

Ancak günümüzde sürekli tereyağı üretimi sağlayan sistemlerde "NIZO" yöntemi veya bu yöntemin modifikasyonu olan "İndirekt Biyolojik Kültürleme" yöntemi tercih edilmektedir.

- NIZO yöntemi geleneksel/klasik tereyağı üretim yöntemine göre daha karmaşık olmakla birlikte büyük işleme alanı gerektirmemektedir. İlaveten bu yöntem geleneksel tereyağı üretim yöntemine göre önemli avantajlara sahiptir. Bunlar;
- Tatlı krema yayıkaltı elde edilir ve bunun işlenebilirliği daha yüksektir.
- Daha az starter kültür kullanımı sağlar.
- Aromatik starter kültürler özellikle faja karşı oldukça duyarlıdır. Böylece bakteriyofaj bulaşması önlenir.

- Tereyağının bakır içeriği geleneksel yöntemle olgunlaştırılmış ekşi kremalara göre daha az olmaktadır. Böylece oksidasyona karşı daha stabildir.
- Tereyağında serbest yağ asitleri miktarı azalır. Dolayısıyla ransit tat aroma bozukluğu önlenir.
- Tereyağının yağsız kurumadde içeriğinde hafif bir artış ile randımanda artış sağlar.
- Tereyağı aroması daha belirgindir.